



INStar VE-10 使用手册

VE-10 User Manual

Document Version: 1.1

Date issued: 2014-11-10



ayia Electronic Tech Co. Ltd.
3F, 10B, JiuXiangLing Industry Park
Xili, NanShan, Shenzhen, CN
PO 518055
Tel: +86 (755) 3363 2169
Fax: +86 (755) 3363 2165
<http://www.ayia.com.cn>

CONTENTS

1	产品简介	3
1.1	产品特点	3
1.2	产品规格	3
2	性能指标	4
2.1	有里程计时	4
2.2	无里程计时	4
3	尺寸与安装	5
3.1	模块及固定孔位尺寸（单位 mm）	5
3.2	安装要求	5
4	管脚定义	6
5	命令配置与日志输出	7
5.1	命令帧格式	7
5.2	配置命令	7
5.3	自定义日志	11
6	快速使用指南	13
6.1	快速安装与使用	13
7	固件升级	14

Tables

Table 1	VE-10 产品规格	3
Table 2	VE-10 性能指标（有里程计）	4
Table 3	VE-10 性能指标（无里程计）	4
Table 4	VE-10 管脚定义	6
Table 5	VE-10 命令帧格式	7
Table 6	配置串口 1 波特率命令（0x04）	7
Table 7	配置串口 2 波特率命令（0x05）	7
Table 8	配置日志输出等级（0x03）	8
Table 9	配置单串口模式命令（0x07）	8
Table 10	配置输出模式命令（0x08）	9
Table 11	配置处理频率命令（0x06）	9
Table 12	查询当前配置命令（0x0B）	9
Table 13	查询当前版本命令（0x0C）	9
Table 14	系统复位（0x0E）	10
Table 15	出厂状态复位（0x0F）	10
Table 16	里程计功能（0x10）	10
Table 17	GNSS 秒脉冲同步功能（0x11）	10
Table 18	输出语句开关（0x20）	10
Table 19	常用指令示例	11
Table 20	通用 GNSS 接收机配置命令	11

Figures

Figure 1	模块及固定孔位尺寸（单位 mm）	5
Figure 2	固件升级界面（一）	14

Figure 3 固件升级界面（二）	14
Figure 4 固件升级界面（三）	15
Figure 5 固件升级界面（四）	15

1 产品简介

INStar VE-10 是华颖泰科面向车载应用推出的一款中低精度惯性导航产品。VE-10 中含有三轴 MEMS 陀螺仪和三轴 MEMS 加速度计，通过接收外部的卫星接收机信号，实现车载的实时高精度定位、测速和测姿。VE-10 可在 GNSS 失去信号或者遮挡严重时提供短时间连续可靠的精确定位、测速、测姿服务，可应用于车辆监控、车载导航等领域。

1.1 产品特点

INStar VE-10 采用了多项创新性技术，使得产品的易用性和性能得到充分保障：

- 三维定位，测速和测姿

VE-10 可进行三维的定位，测速和测姿。

- 里程计可选

VE-10 在无需里程计即可实现纯惯性导航。

- 安装角度要求低

VE-10 对车载安装角度无严格要求。

- 智能识别并隔离较差质量的 GNSS 定位结果

VE-10 可以用组合导航系统自身的状态判断当前 GNSS 定位结果的优劣，并自动隔离较差的结果，保障组合导航的可靠性和精度。

1.2 产品规格

VE-10 的产品规格如下表所示。

Table 1 VE-10 产品规格

尺寸	15mm x 22.5mm x 2.6mm
供电电压	3.0V~3.3V
输入接口	UART
输出接口	UART
输入格式	NMEA0183 (支持特定接收机的私有格式输出)
输出格式	NMEA0183 (含扩展语句)
输出频率	1Hz/5Hz

2 性能指标

VE-10 可以工作在有里程计和无里程计输入两种工作模式下，其性能在两种模式下有所不同。

2.1 有里程计时

Table 2 VE-10 性能指标（有里程计）

GNSS 信号丢失时间	接收机定位方式	水平位置 ¹	水平速度 ¹	俯仰横滚角 ¹	航向角 ¹
0 秒	标准定位	1.0 - 5.0m	0.05m/s	0.3deg	1.0°
5 秒	标准定位	1.5 - 5.5m	N/A	N/A	N/A
30 秒	标准定位	7.0m	N/A	N/A	N/A
60 秒	标准定位	10.0m	0.30m/s	0.4deg	1.0deg

1. 一倍标准差 (1 σ)

2.2 无里程计时

Table 3 VE-10 性能指标（无里程计）

GNSS 信号丢失时间	接收机定位方式	水平位置 ¹	俯仰横滚角 ¹	航向角 ¹
5 秒	标准定位	2.0 - 6.5m	N/A	N/A
30 秒	标准定位	22.0m	N/A	N/A
120 秒	标准定位	140.0m	1.0deg	2.0deg

1. 一倍标准差 (1 σ)

3 尺寸与安装

3.1 模块及固定孔位尺寸 (单位 mm)

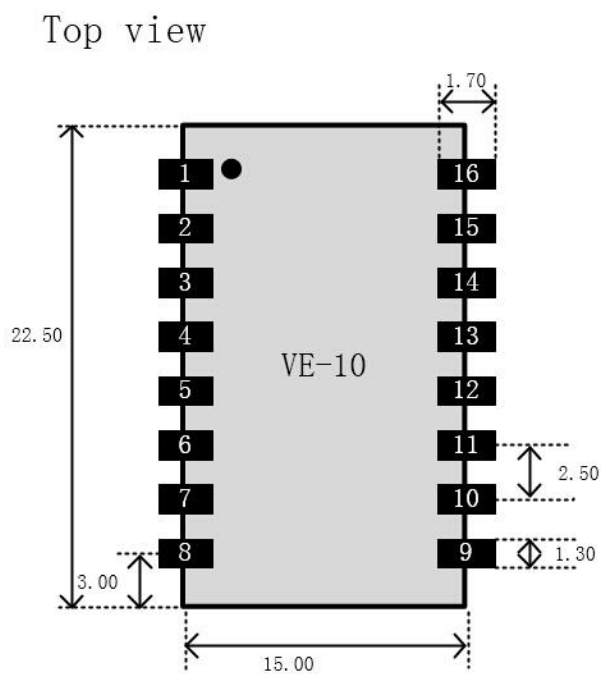


Figure 1 模块及固定孔位尺寸 (单位 mm)

3.2 安装要求

安装无需严格对准，大致方向为 x 朝前，y 朝左，z 朝上。

4 管脚定义

Table 4 VE-10 管脚定义

管脚序号	管脚名称	管脚定义	使用描述
1	GND	地	接电源地
2	TEST1	模块测试输入	必须通过 10K 电阻下拉到地
3	TEST2	模块测试输出	建议不使用, 悬空
4	1PPS	1PPS 输入	接 GPS PPS 输入 (可选)
5	NRST	复位信号	模块复位信号, 低电平有效
6	TXD2	串口 2 发送	串口 2 用于和客户主机通讯
7	RXD2	串口 2 接收	
8	VCC	电源输入	工作电压 3.0V~3.3V
9	CONF IG1	模块配置输入 1	建议不使用, 悬空
10	CONF IG2	模块配置输入 2	建议不使用, 悬空
11	TXD1	串口 1 发送	串口 1 用于和 GPS 通讯
12	RXD1	串口 1 接收	
13	FWD/REV	前进/后退指示输入	车载里程计输入信号, TTL 电平, 低电平检测
14	TACHO	里程计脉冲信号	
15	SWDIO	调试接口数据线	建议不使用, 悬空
16	SWCLK	调试接口时钟线	建议不使用, 悬空

5 命令配置与日志输出

可以使用特定的十六进制字符序列对 VE-10 进行配置；同时 VE-10 也具有自定义日志语句输出。

5.1 命令帧格式

Table 5 VE-10 命令帧格式

Frame Head	Frame length	CMD ID	CMD Payload	CheckSum	Frame Tail
0xF0	从当前字节到校验码区字节数	1 字节	可变长	目前无校验码，0 字节	0xEE

5.2 配置命令

5.2.1 配置串口 1 波特率

串口 1 在双串口普通模式中用于接收 GNSS 接收机定位结果 NMEA 信息（GGA+RMC），并将串口 2 中接收到的用户命令转发至 GNSS 接收机；在单串口模式中，串口 1 接收 GNSS 接收机定位结果，并同时输出惯导增强信息。

出于信息通信延迟及高定位输出频率下的数据吞吐率等原因，强烈建议使用 115200 波特率。

Table 6 配置串口 1 波特率命令（0x04）

Frame Head	Frame length	CMD ID	CMD Payload		CheckSum	Frame Tail
0xF0	0x04	0x04	2bytes		N/A	0xEE
			Byte 1 0x00:115200(默认) 0x01:57600 0x02:38400 0x03:19200 0x04:9600 (在一些旧版本固件中， 38400 及以下波特率无法使用)	Byte 2 Reserved 0x00 配置自动保存		

5.2.2 配置串口 2 波特率

串口 2 在双串口普通模式中用于发送惯导增强定位结果 NMEA 信息以及自定义日志信息，并接收用户命令；在单串口模式中，串口 2 仅用于接收命令。

出于信息通信延迟及高定位输出频率下的数据吞吐率等原因，强烈建议使用 115200 波特率。

Table 7 配置串口 2 波特率命令（0x05）

Frame Head	Frame length	CMD ID	CMD Payload	CheckSum	Frame Tail
------------	--------------	--------	-------------	----------	------------

0xF0	0x04	0x05	2bytes		N/A	0xEE
			Byte 1 0x00:115200(默认) 0x01:57600 0x02:38400 0x03:19200 0x04:9600 (在一些旧版本固件 中, 38400 及以下波 特率无法使用)	Byte 2 Reserved 0x00 配置自动保存		

5.2.3 配置日志输出等级

VE-10 除了输出标准 NMEA 信息外, 也拥有一些自定义测试语句, 在默认情况下, 这些语句不会输出。

Table 8 配置日志输出等级 (0x03)

Frame Head	Frame length	CMD ID	CMD Payload		CheckSum	Frame Tail
0xF0	0x04	0x03	2bytes		N/A	0xEE
			Byte 1 0x00:无输出 0x01:输出 NMEA 语句 (默认) 0x02:输出 NMEA 及 PPNAV 语句 0x03:输出 NMEA , PPNAV 及测试用语句 0x04:输出全部日志信 息	Byte 2 0x00:当前配置改动 在下次启动后不再生 效 0x01:当前配置改动 会被保存, 并在立即 的重新启动后生效		

5.2.4 配置单串口模式

VE-10 模块默认配置为双串口模式, 串口 1 接收 GNSS 接收机定位结果, 串口 2 输出惯导增强结果。单串口模式用于某些特殊的应用需求。在单串口模式下, 仅串口 1 用于数据输入与输出: 串口 1 接收 GNSS 接收机定位结果, 并同时惯导增强结果输出返回。

如无特殊需求, 请勿随意配置此项配置。

Table 9 配置单串口模式命令 (0x07)

Frame Head	Frame length	CMD ID	CMD Payload		CheckSum	Frame Tail
0xF0	0x04	0x07	2bytes		N/A	0xEE
			Byte 1 0x00:双串口模式(默认) 0x01:单串口模式	Byte 2 Reserved 0x00 配置自动保存		

5.2.5 配置输出模式

VE-10 模块默认输出惯导增强后的 NMEA 定位输出结果。通过此配置改变，模块将输出原始 GNSS 的定位结果而非惯导增强结果。

Table 10 配置输出模式命令 (0x08)

Frame Head	Frame length	CMD ID	CMD Payload		CheckSum	Frame Tail
0xF0	0x04	0x08	2bytes		N/A	0xEE
			Byte 1 0x00:输出惯导增强 NMEA 结果(默认) 0x01:输出原始 GNSS 定位结果	Byte 2 0x00 : 当前配置改动 在下次启动后不再生 效 0x01 : 当前配置改动 会被保存，并在立即 的重新启动后生效		

5.2.6 配置处理频率

VE-10 模块的处理频率主要取决于该配置。需要说明的是，该配置需要与 GNSS 接收机的定位信息输出频率匹配，否则可能产生一些意想不到的性能问题。

Table 11 配置处理频率命令 (0x06)

Frame Head	Frame length	CMD ID	CMD Payload		CheckSum	Frame Tail
0xF0	0x04	0x06	2bytes		N/A	0xEE
			Byte 1 0x01:1Hz 0x05:5Hz 0x0A:10Hz(not implemented yet) 默认配置请通过“查询当前 配置”命令获得	Byte 2 Reserved 0x00 配置自动保存		

5.2.7 查询当前配置

Table 12 查询当前配置命令 (0x0B)

Frame Head	Frame length	CMD ID	CMD Payload	CheckSum	Frame Tail
0xF0	0x04	0x0B	0x00 0x00	N/A	0xEE

5.2.8 查询当前版本

Table 13 查询当前版本命令 (0x0C)

Frame	Frame	CMD	CMD Payload	CheckSum	Frame Tail
-------	-------	-----	-------------	----------	------------

Head	length	ID			
0xF0	0x04	0x0C	0x00 0x00	N/A	0xEE

5.2.9 系统复位

Table 14 系统复位 (0x0E)

Frame Head	Frame length	CMD ID	CMD Payload	CheckSum	Frame Tail
0xF0	0x04	0x0E	0x00 0x00	N/A	0xEE

5.2.10 出厂状态复位

Table 15 出厂状态复位 (0x0F)

Frame Head	Frame length	CMD ID	CMD Payload	CheckSum	Frame Tail
0xF0	0x04	0x0F	0x00 0x00	N/A	0xEE

5.2.11 里程计功能选择

当 VE-10 连上里程计脉冲线后，可以开启里程计功能，该功能可大幅提高系统性能（见指标说明）。

Table 16 里程计功能 (0x10)

Frame Head	Frame length	CMD ID	CMD Payload	CheckSum	Frame Tail
0xF0	0x04	0x10	0x01 0x00 打开里程计功能	N/A	0xEE
			0x00 0x00 关闭里程计功能		

5.2.12 GNSS 秒脉冲同步功能选择

当 VE-10 连上 GNSS 秒脉冲线后，可以开启里程计功能。该功能用于强化 GNSS 与 VE-10 间的时序同步。

Table 17 GNSS 秒脉冲同步功能 (0x11)

Frame Head	Frame length	CMD ID	CMD Payload	CheckSum	Frame Tail
0xF0	0x04	0x11	0x01 0x00 打开 GNSS 秒脉冲同步功能	N/A	0xEE
			0x00 0x00 关闭 GNSS 秒脉冲同步功能		

5.2.13 非测试用输出语句开关

该选项用于配置 VE-10 当前输出的非测试用语句过滤开关，此选项只与 VE-10 输出语句过滤相关。

Table 18 输出语句开关 (0x20)

Frame Head	Frame length	CMD ID	CMD Payload	CheckSum	Frame Tail
0xF0	0x07	0x20	5bytes	N/A	0xEE

			Byte1: Bit7:GPFPD; Bit6:PPNAV; Bit5:PTNL,PJK; Bit4:GPTRA; Bit3:GPHDT; Bit2:GPVTG; Bit1:GPRMC; Bit0:GPGGA; 为 1 时开启, 为 0 时关闭; 举例: 只打开 GGA,RMC : 0x03	Byte2: Bit0:GPHPD; Byte3 0x00 Byte4: Bit7:其余语句为 1 时开启, 为 0 时关闭 Byte5: 保存配置: 0x01 不保存: 0x00		
--	--	--	---	--	--	--

5.2.14 常用指令示例

Table 19 常用指令示例

功能	命令序列
只输出 GGA 和 RMC 语句并保存配置	F0 04 03 01 01 EE
打开 PPNAV 语句并保存配置	F0 04 03 02 01 EE
打开全部自定义日志, 不保存配置	F0 04 03 04 00 EE
惯导 1Hz 更新频率	F0 04 06 01 00 EE
惯导 5Hz 更新频率	F0 04 06 05 00 EE
查询当前配置	F0 04 0B 00 00 EE

Table 20 通用 GNSS 接收机配置命令

功能	命令序列
输出 GNSS+惯导语句并保存配置	F0 04 03 02 01 EE
惯导 1Hz 更新频率 或 惯导 5Hz 更新频率	F0 04 06 01 00 EE 或 F0 04 06 05 00 EE
接入里程计 或 不接里程计	F0 04 10 01 00 EE 或 F0 04 10 00 00 EE

5.3 自定义日志

自定义日志为 ASCII 码输出, 自定义日志包括原始数据及 PPNAV 惯导自定义输出两类。前者主要用于问题分析及调试, 后者则输出了惯导目前工作状态。

PPNAV 惯导自定义输出的格式如下：

\$PPNAV,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>,<10>,<11>,<12>,<13>,<14>,<15>,<16>,<17>

<1>:当前 UTC 时间，格式：时分秒；

<2>:当前 UTC 日期，格式：日月年；

<3>:当前 RTC 时钟输出，单位秒；

<4>:纬度，单位度，N 为正 S 为负；

<5>:经度，单位度，E 为正 W 为负；

<6>:高度，单位米，坐标系与 GNSS 输出结果相同；

<7>:北向速度，单位 m/s；

<8>:东向速度，单位 m/s；

<9>:地向速度（即天向速度的反方向），单位 m/s；

<10>:横滚角，单位度；

<11>:俯仰角，单位度；

<12>:航向角，单位度；

<13>:北向加速度，单位 m/s^2 ；

<14>:东向加速度，单位 m/s^2 ；

<15>:地向加速度，单位 m/s^2 ；

<16>:当前 PPNAV 语句的定位方式，4 表示 GNSS 接收机固定解，6 表示惯导组合导航解；

<17>:信息标志，奇数表示初始化已完成，偶数表示尚未通过初始化。

6 快速使用指南

6.1 快速安装与使用

- 1、根据转接板的接口说明，连接转接板电源接口、输入串口和输出串口至相应的连接线；
- 2、将含有模块的转接板在车辆上固连，安装角度没有严格要求，但须遵循前述图中的大致方向（X 为前，Y 为左，Z 为上）。**在上电后切忌再移动模块；**
- 3、给模块及转接板上电，模块即开始工作；
- 4、VE-10 支持 1Hz/5Hz 组合导航定位结果，其输出频率必须和 GNSS 接收机的输出频率相匹配，如不匹配，在上电后**需要通过命令配置其输出频率；**
- 5、从上位机向串口 2 发送的命令可以直接透传至串口 1，并发送给 GNSS 接收机（但从 GNSS 接收机反馈回来的非 NMEA 信息将被惯导模块过滤）；
- 6、在惯导正式可使用前，需要 1 次高于 5m/s 的 GNSS 速度以开始惯导的初始化。接下来随着车辆的行驶，VE-10 初始化需要行车约 2 分钟，如果是第一次使用还需要行车后再停车静止 30 秒，然后初始化完成。停车等待步骤在安装正式产品后无须每次都做。
- 7、在双天线定向的应用中，**惯导解析\$GPHDT 语句获得航向角。**为了达到较好的性能效果，请安装双天线时注意基线跟车体前向保持一致；如果在难以保证双天线基线安装精度的情况下，在系统启动后以车子需要以较高速度(>10m/s)行驶一段时间(约 5min 左右)。在此应用中，惯导输出的方位角信息在 GPRMC/GNRMC 语句中。**注意：如果双天线接收机所有输出语句不能保证按照顺序同时到达，请暂时不要使用此功能。**

7 固件升级

VE-10 支持通过串口固件升级。具体操作步骤如下：

1. 下载 SECURECRT (请使用升级包中附的 SecureCRT 版本，避免升级失败) 或超级终端等串口工具；
2. 串口配置，设置串口参数，并取消流控；

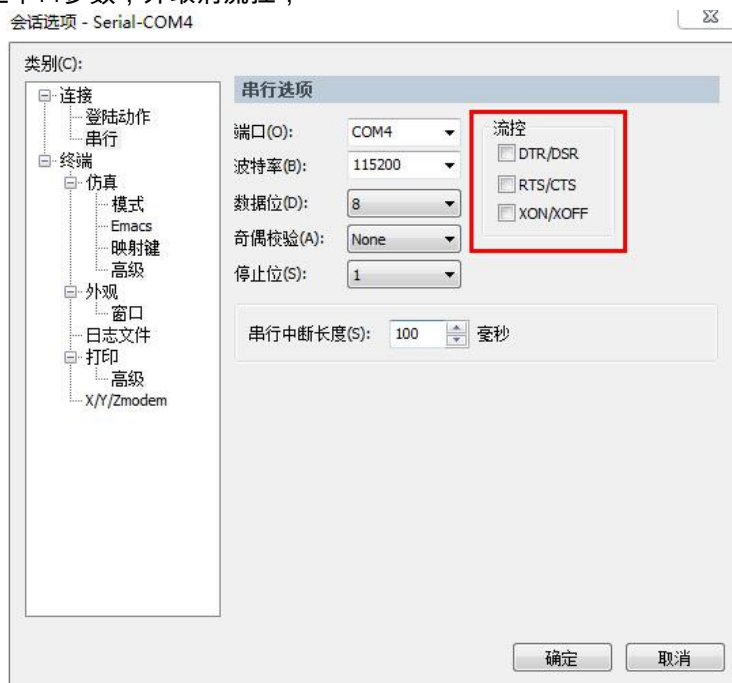


Figure 2 固件升级界面（一）

3. 在 VE-10 启动画面出现时，在串口工具界面中下按下字符'PPPPP'，进入固件升级菜单；

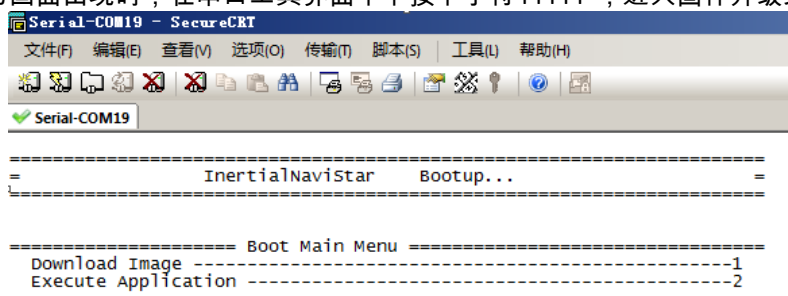


Figure 3 固件升级界面（二）

4. 选择'1'进入固件升级流程，在 SECURECRT 菜单中选择“发送 YMODEM”，并选择待升级固件 bin 文件发送。（在升级完毕前请保持电源）

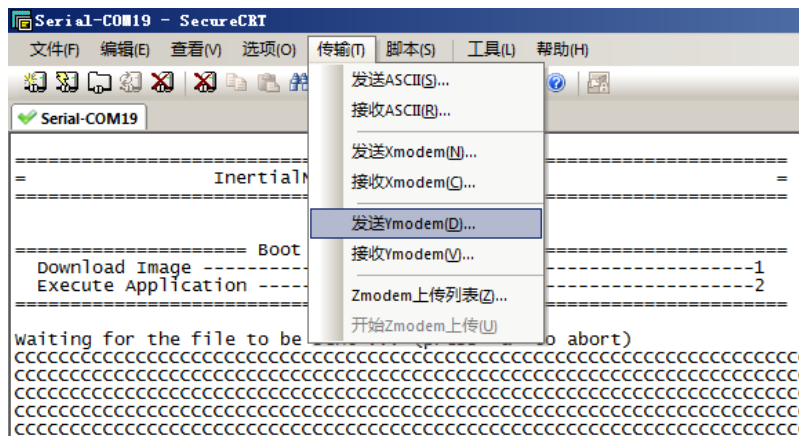


Figure 4 固件升级界面（三）

5. 当显示“Programming Completed Successfully!”字样时，固件升级成功。

```
CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
开始 ymodem 传输。   按 Ctrl+C 取消。
100%           97 KB      3 KB/s    00:00:31          0 Errors

Programming Completed Successfully!
-----
Name: INS.bin
Size: 99432             Bytes
-----

===== Boot Main Menu =====
Download Image -----1
Execute Application -----2
=====

Startup Application...

InertialNavistar! Build on: Dec 10 2013, 09:48:31

Version: ME-10-RP 1.001.004-1.001.003_a

System Initializing.. ■
```

Figure 5 固件升级界面（四）